



Docket No.: 22171-00015-US  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Kwei-Chi Tsay et al.

Confirmation No.: 2953

Application No.: 10/708,954

Filed: April 2, 2004

Art Unit: N/A

For: PEDAL FORCE SENSING APPARATUS FOR  
AN ELECTRIC BICYCLE

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

**MS PATENT APPLICATION**

**April 2, 2004**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
China	03245201.2	April 10, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 22-0185, under Order No. 22171-00015-US from which the undersigned is authorized to draw.

Respectfully submitted,

By Larry J. Hume

Larry J. Hume, Reg. No. 44,163  
CONNOLLY BOVE LODGE & HUTZ LLP  
1990 M Street, N.W., Suite 800  
Washington, DC 20036-3425  
(202) 331-7111  
(202) 293-6229 (Fax)  
Attorney for Applicant

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2003. 04. 10

申 请 号： 03245201. 2

申 请 类 别： 实用新型

发明创造名称： 电动自行车的踏力感测装置

申 请 人： 瑞奕科技股份有限公司、陈瑞麟

发明人或设计人： 蔡桂琦、洪建中



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王 荣 川

2004 年 3 月 18 日

# 权利要求书

1. 一种电动自行车的踏力感测装置，其特征在于包含：  
一踏力输入轴，其以轴心的中心线方向为轴向；  
5 一扭力输出轴，套接于该踏力输入轴上，并具有至少一个导槽；  
一施力套轴，套接并固定于该踏力输入轴上，并具有至少一个第一导销；

至少一个弹性体，其两端分别与施力套轴及该扭力输出轴接触以将施力套轴之扭力传递至扭力输出轴，其会因该扭力输出轴及该施力套轴间有相对角位移而弹性变形；

一转向套筒，具有至少一螺旋槽及至少一第二导销，该螺旋槽与该第一导销可以有相对轴向位移及相对角位移，又该导槽与该第二导销仅有相对轴向位移；

一线性滑块，套接于该踏力输入轴，并与该转向套筒间有一轴向同动的关系；及

一位移传感器，可感测该线性滑块的轴向位移。

2. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置，其特征在于：所述踏力输入轴与该扭力输出轴无相对轴向位移，且该踏力输入轴与  
20 该线性滑块无相对角位移。

3. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置，其特征在于：其另包含一机构壳体，作为该踏力感测装置的罩体。

- 25 4. 如权利要求 3 所述的电动自行车的踏力感测装置，其特征在于：所述位移传感器设于该机构壳体上的长槽孔处。

5. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置，其特征在于：所述线性滑块另包括一凸设于表面的位移光标，该位移光标可供该位  
30 移传感器检测轴向位移量。

6: 如权利要求 5 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在于:  
所述位移光标仅能作轴向运动。

7. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在于:  
5 所述扭力输出轴包括至少一个嵌合齿部及输出端。

8. 如权利要求 7 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在于:  
所述嵌合齿部藉由该弹性体与该施力套轴相互嵌合。

10 9. 如权利要求 7 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在于:  
所述输出端另藉由一输出轴套筒与一链盘组合在一起。

10. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在  
于: 所述弹性体是一弹簧。

15

11. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在  
于: 所述位移传感器是一线性位移计。

12. 如权利要求 3 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在  
20 于: 其另包含一固定壳体, 设于该机构壳体外部, 用于将该踏力感测  
装置固定于该电动自行车的车体上。

13. 如权利要求 1 所述的电动自行车的踏力感测装置, 其特征在  
于: 所述踏力输入轴的端部与该电动自行车的脚踏曲柄结合。

## 电动自行车的踏力感测装置

### 技术领域

- 5           本实用新型涉及一种电动自行车的踏力感测装置，尤其涉及一种可检测电动自行车在骑乘中的踏力大小的装置，藉此可控制电动马达输出适当的辅助动力。

### 背景技术

- 10           电动自行车的传动系统包含一高转速电动马达，该马达作为辅助动力的来源，可以协助骑乘者行经阻力不易克服的路面。并由减速机构将马达的输出转速降低，藉此可以相对提高输出扭力。减速后的马达动力与骑乘者的踏力会被动力混合机构整合在一起，并传递到链盘而驱动电动自行车前行，如此可达到节省体力的目的。

- 15           为能配合路面的状况使马达调整输出动力，可在踏力传递路径上设一踏力感测机构以感测骑乘者施加于踏板的力量是否增大，根据感测结果可控制马达的输出动力以减轻骑乘者的施力。

- 现有具踏力感测功能的电动自行车主要区分为两种类型：第一种为单纯的开关控制，当踏力超过或低于某一大小，即激活或关闭马  
20           达的动力输出；另一种是以踏力感测机构感测踏力的大小，依踏力的大小来控制电动马达的输出动力。仅以开关控制马达的动力输出，往往无法满足骑乘者需要弹性助力的需求。而目前的踏力感测机构往往需要利用复杂的行星齿轮、伞齿轮组产生差动的效果，再将差动的相对角位移转换为踏力的感测值。关于上述的踏力感测机构，目前全球  
25           仅有几家先进公司如日本雅马哈（YAMAHA）及日本本田（HONDA）等提供此种功能的电动自行车，但其造价均不低，且使用很多的传动件而形成相当复杂的机构。

          综上所述，如何提供一种构造简单的踏力感测装置，以大幅降低电动自行车的生产成本，实是目前产业界一项重要的课题。

## 实用新型内容

本实用新型的主要目的是提供一种构造简单的踏力感测装置，可直接感测电动自行车的骑乘者所施的踏力，减少多级动力传动件因磨损而产生感测变异的问题。

- 5       本实用新型的第二目的是提供一种与踏力大小呈线性输出的感测装置，藉由其输出的线性信号可简化马达的控制系统。

为实现上述目的并避免现有技术的缺点，本实用新型提供一种电动自行车的踏力感测装置，其采用的主要技术方案是：

一种电动自行车的踏力感测装置，其包含：

- 10       一踏力输入轴，其以轴心的中心线方向为轴向；  
           一扭力输出轴，套接于该踏力输入轴上，并具有至少一个导槽；  
           一施力套轴，套接并固定于该踏力输入轴上，并具有至少一个第一导销；

- 至少一个弹性体，其两端分别与施力套轴及该扭力输出轴接触以  
 15       将施力套轴之扭力传递至扭力输出轴，其会因该扭力输出轴及该施力套轴间有相对角位移而弹性变形；

          一转向套筒，具有至少一螺旋槽及至少一第二导销，该螺旋槽与该第一导销可以有相对轴向位移及相对角位移，又该导槽与该第二导销仅有相对轴向位移；

- 20       一线性滑块，套接于该踏力输入轴，并与该转向套筒间有一轴向同动的关系；及

          一位移传感器，可感测该线性滑块的轴向位移。

- 换言之，本实用新型的电动自行车的踏力感测装置主要包含一踏  
 25       力输入轴、一施力套轴、一扭力输出轴、至少一个弹性体、一转向套筒、一线性滑块及一位移传感器。该踏力输入轴受到一输入力矩而带动与其结合的施力套轴一同转动，而施力套轴会施力于弹性体，使得弹性体产生一反作用力以推动扭力输出轴。当扭力输出轴另一端受到一因自行车负载所产生的反向力矩时，该扭力输出轴会与施力套轴产生一相对角位移的旋转运动。该相对角位移发生时，因为施力套轴上的  
 30       第一导销与转向套筒的螺旋槽间有约束关系，使得第一导销与转向套筒间产生轴向推力。另一方面，转向套筒与扭力输出轴间因导槽与

第二导销配合而无法有相对的旋转运动，故转向套筒受到第一导销的轴向推力后会产生一轴向位移。又转向套筒仅和线性滑块作轴向的连接，因此线性滑块也具有相同的轴向位移量，该轴向位移量会被位移传感器检出以得知踏力的大小。

- 5        下面结合附图和实施例,对本实用新型的结构及其优点作进一步的说明。

### 附图说明

- 图 1 是本实用新型的踏力感测装置组装于电动自行车的示意图；  
10        图 2 是本实用新型的踏力感测装置的详细分解图；  
图 3 是本实用新型的踏力感测装置的主要结构的组合图；  
图 4 是沿图 3 的 A—A 剖面线的剖面结构图；  
图 5 是施力套轴与扭力输出轴的相对位置的立体图。

### 15        具体实施方式

图 1 是本实用新型的踏力感测装置组装于电动自行车的示意图。在电动自行车 70 的座管 701 与后下叉管 702 衔接处，设置一踏力感测装置 75。踏力输入轴 1 贯穿踏力感测装置 75，并与脚踏曲柄 72 及链盘 74 结合在一起。

- 20        如图 2 所示，是本实用新型的踏力感测装置 75 的详细分解图，其中踏力输入轴 1 贯穿链盘 74 及踏力感测装置 75 的主体结构。有一固定壳体 10 设于踏力感测装置 75 的外部，可作为与电动自行车 70 的结构体结合的接口，在固定壳体 10 内固锁着上下对接的机构上壳体 91 及机构下壳体 92。又位移传感器 7 就安装在机构上壳体 91 上的连接座  
25        93，并能感测在连接座 93 的长槽孔 931 内滑行的位移光标 64。该位移传感器 7 可选用常用的线性位移计，能将直线位移量转变为电子信号。

- 机构上壳体 91 及机构下壳体 92 内主要容纳有线性滑块 61、转向套筒 5、施力套轴 2、弹性体 3 及扭力输出轴 4。该线性滑块 61 与对锁环 62 固锁在一起，并可与转向套筒 5 间存在一轴向（即踏力输入轴 1 的轴心方向）同动的关系。又设在线性滑块 61 上的延伸环体 63 是套  
30        接于位移光标 64 内。另外，有一输出轴套筒 8 固定在扭力输出轴 4 伸

出机构上壳体 91 的一端，并带动链盘 74 将踏力传递至链条以驱动电动自行车 70 前行。

图 3 是本实用新型的踏力感测装置的主要结构的组合图。扭力输出轴 4 上设置若干个导槽 411，每个导槽 411 分别和转向套筒 5 的第二导销 52 相互配合，使得转向套筒 5 与扭力输出轴 4 以踏力输入轴 1 的轴心为旋转中心而必须同步回转，但在轴向上却不约束彼此的运动。

藉由图 4 可更清楚说明本实用新型的动作原理，其是沿图 3 的 A—A 剖面线的剖面结构图。只有施力套轴 2 与踏力输入轴 1 固定在一起，而扭力输出轴 4 可与踏力输入轴 1 间产生相对角位移，但在轴向上彼此受到约束以致无相对位移。又线性滑块 61 可以沿踏力输入轴 1 的轴向滑动，因为上方的位移光标 64 受到长槽孔 931 的约束而无法回旋运动。本实用新型可利用固锁件 65 将位移光标 64 及延伸环体 63 锁接在线性滑块 61 上。

当踏力输入轴 1 受到一输入力矩  $T_1$  的影响，将带动与其结合的施力套轴 2 一同转动，而施力套轴 2 会施力于弹性体 3 以产生一反作用力而推动扭力输出轴 4，如图 5 所示。若干个弹性体 3 分别装设在施力套轴 2 的凸缘 22 与扭力输出轴 4 的嵌合齿部 41 间，一般以选用压缩弹簧为较佳。在扭力输出轴 4 的输出端 42 受到一大于输入力矩  $T_1$  的反向力矩  $T_2$  时，该扭力输出轴 4 会与施力套轴 2 间产生一相对角位移的旋转运动。该相对角度位移发生时，因为施力套轴 2 上的第一导销 21 与转向套筒 5 的螺旋槽 51 间有约束关系，使得第一导销 21 与转向套筒 5 间产生轴向推力。另一方面，转向套筒 5 与扭力输出轴 4 间因导槽 411 与第二导销 52 配合而无法有相对的旋转运动，故转向套筒 5 受到第一导销 21 的轴向推力后仅会产生一轴向位移。又转向套筒 5 仅和线性滑块 61 作轴向的连接，因此线性滑块 61 也具有相同向位移量，该轴向位移量会被上方的位移传感器 7 检出而得知踏力的大小。

本实用新型的技术内容及技术特点已揭示如上，然而本领域普通技术人员仍可能基于本实用新型的教示及揭示而作种种不背离本实用新型精神的替换及修饰。因此，本实用新型的保护范围应不限于实施例所揭示的，而应包括各种不背离本实用新型的替换及修饰，并为本专利的权利要求所涵盖。



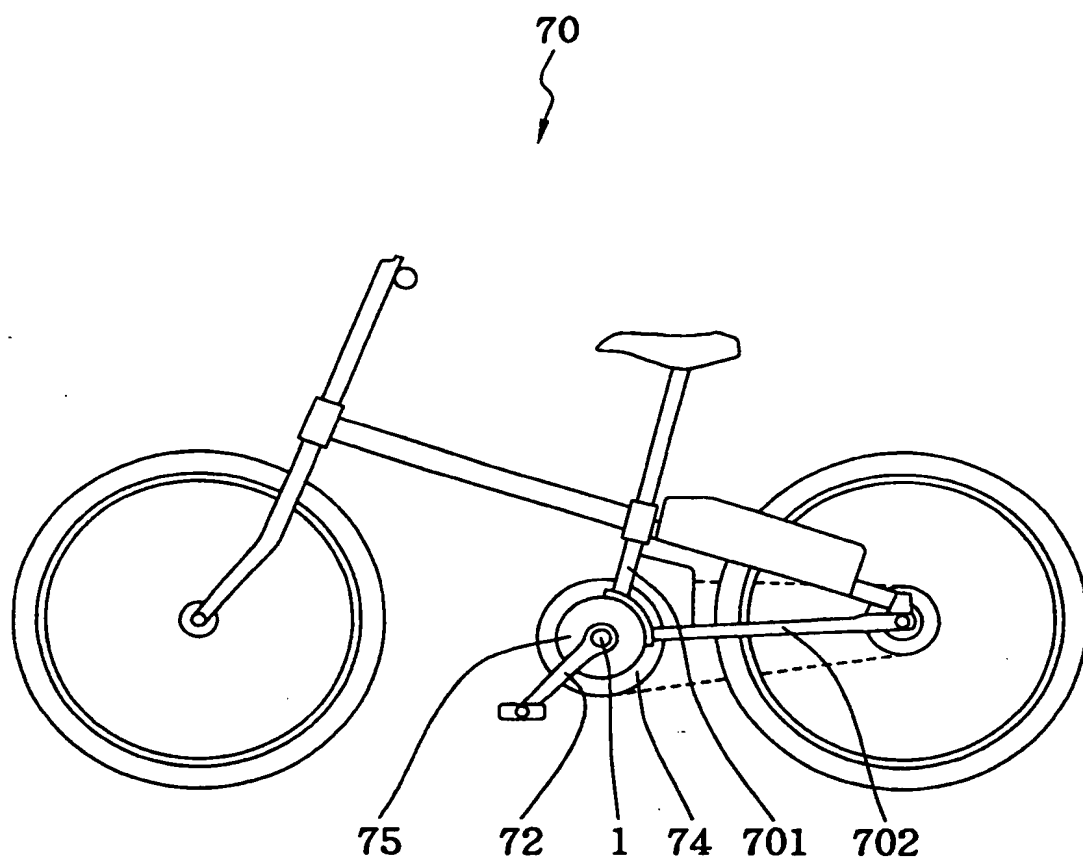


图 1

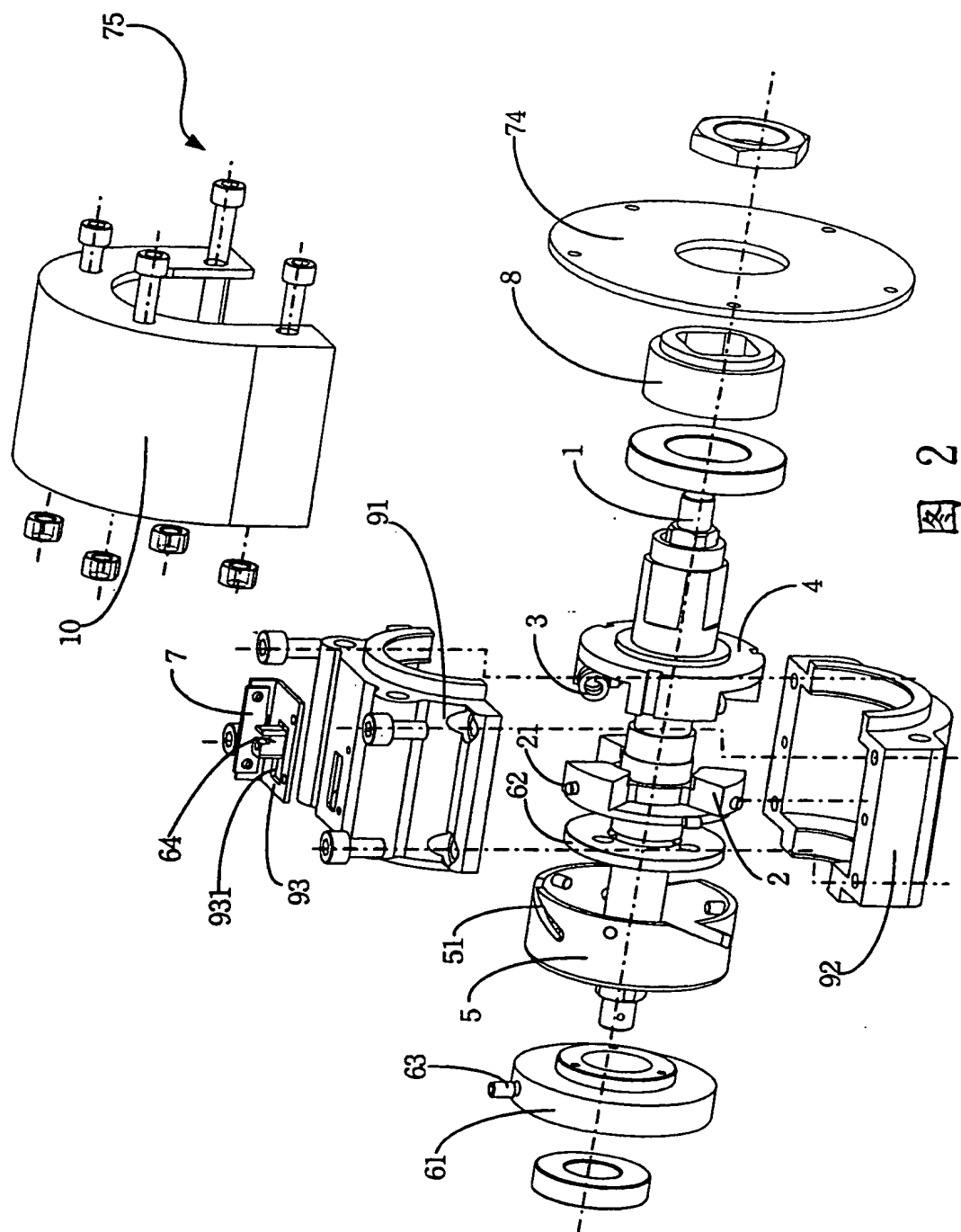


图 2

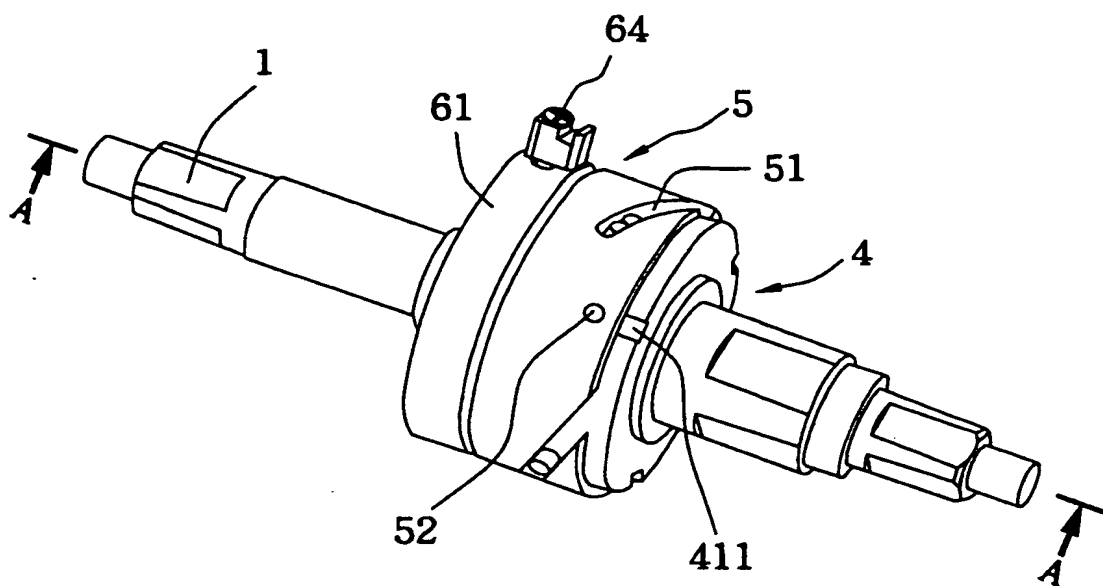


图 3

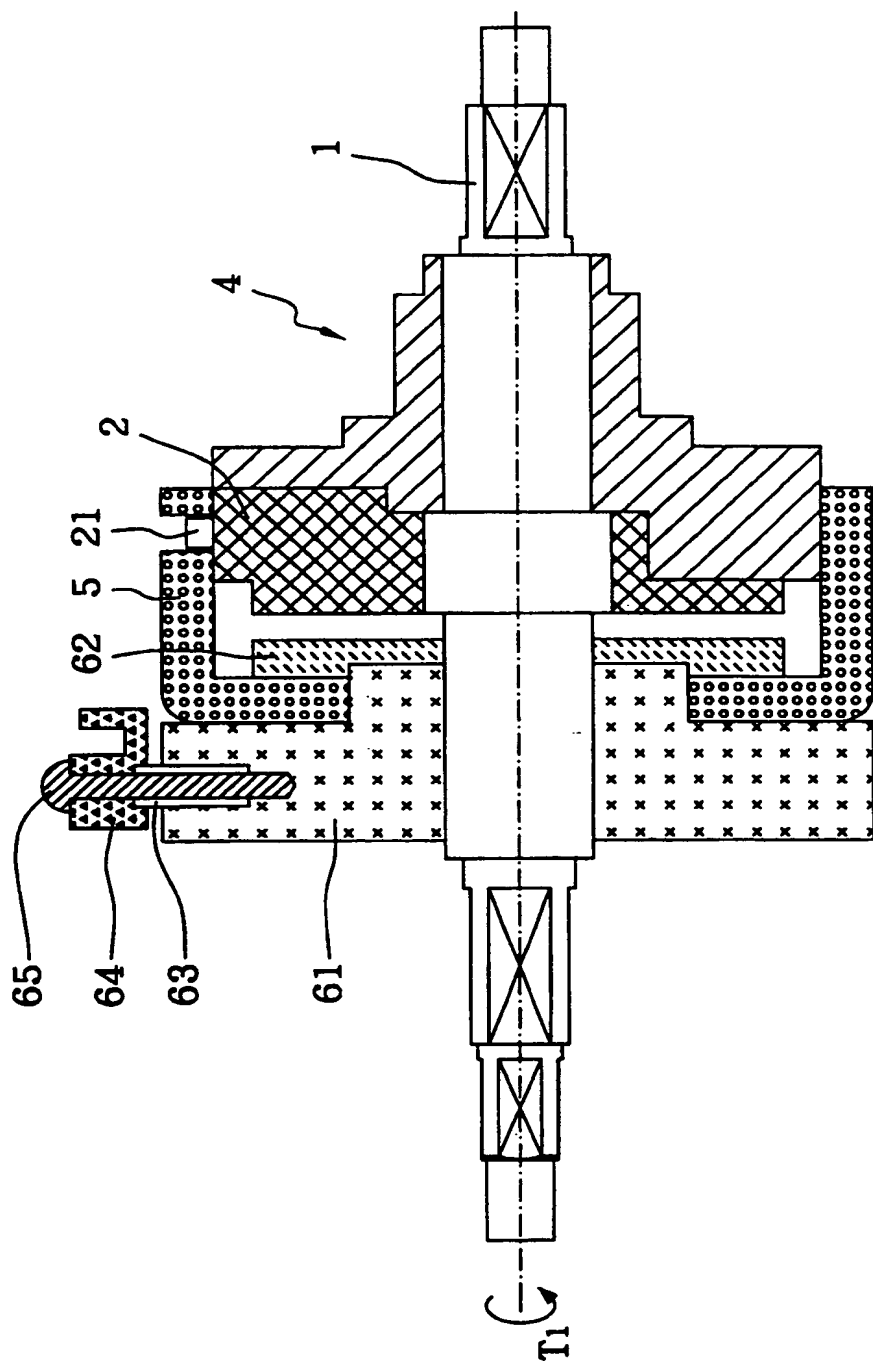


图 4

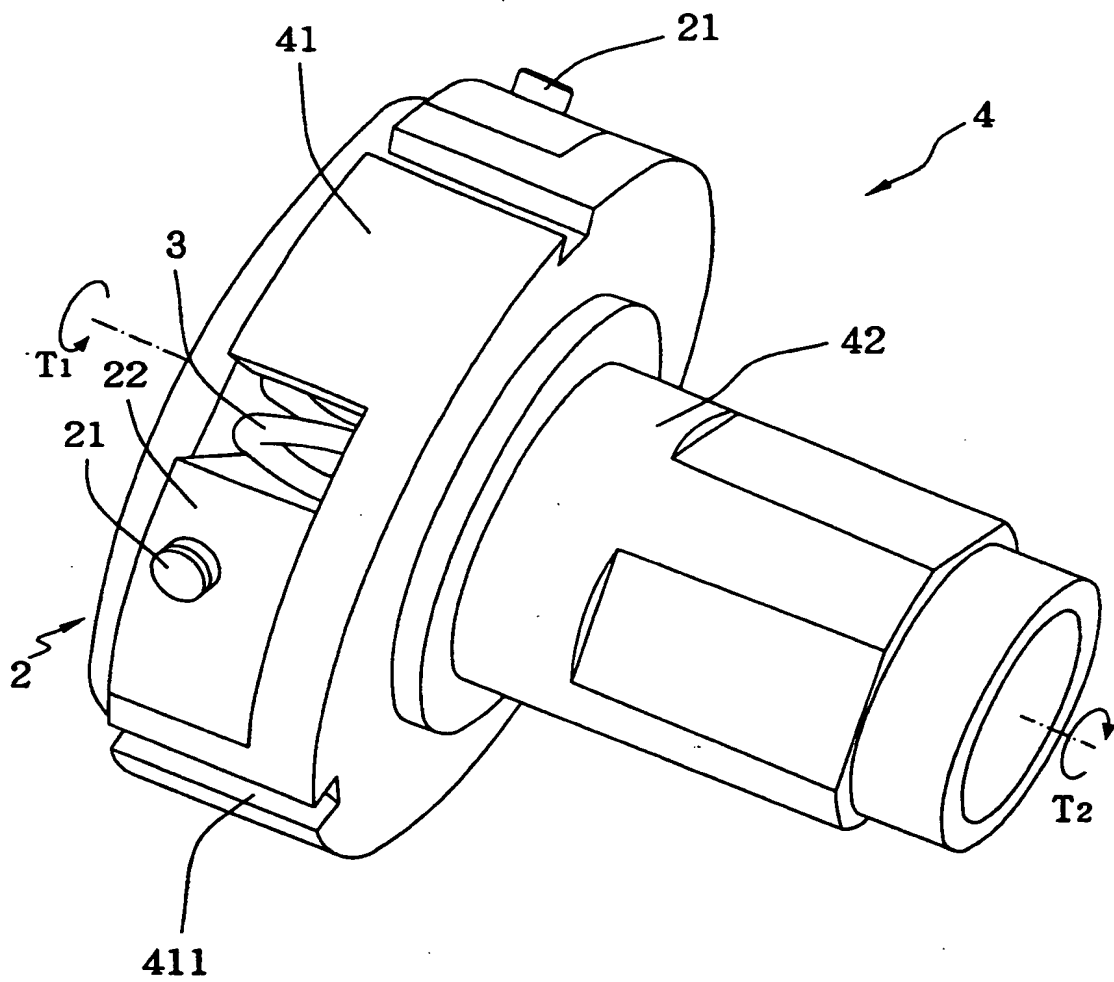


图 5